

平成 22 年 4 月 21 日現在

研究種目： 若手研究 (B)
研究期間： 2007~2010
課題番号： 19700194
研究課題名 (和文) 福祉・レスキュー分野への応用を意識した搭乗可能な不整地移動ロボットに関する研究

研究課題名 (英文) Research on a rough terrain mobile robot with simple mechanism, aimed at an application to the welfare and rescue filed

研究代表者 中嶋 秀朗 (NAKAJIMA SHURO)
千葉工業大学・工学部・准教授
研究者番号：30424071

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・知覚情報処理, 知能ロボティクス

キーワード：不整地移動, 移動ロボット, 移動機構

1. 研究計画の概要

研究代表者が行ってきた脚車輪型ロボットの研究により、機構と内界センサの構成だけで、外界センサを使わずとも、屋外山林も含めた多くの不整地に対応できる移動技術が実現できた。ただし、従来研究で用いた脚機構主体型の脚車輪複合機構よりも、車輪機構を主体にして、対象不整地の移動を実現できる最低限の補助脚機構を備えた機構構成にすべきことが、安全性・実用性・簡易性などの面から分かった。また、特に以下の例のように、福祉工学やレスキュー分野において、搭乗可能な不整地移動ロボットが求められていることが、愛知万博に出展した「チャリベえ」の研究でも明らかになった。

- ・障害者、高齢者などの歩行困難者が、車いすで屋外を自由に移動したいが、凹凸があり移動できない。

- ・歩行困難者がQOLの向上につながる山林浴をしたいが、移動できない屋外自然地形が多い。

- ・大規模災害時には瓦礫上を避難する必要があるが、車いすでは移動能力が不足し避難できない。

そこで本研究では、車輪機構と簡易脚機能をもつ不整地移動ロボットを開発し、制御手法を構築することを目的とする。本研究を通じて、車輪主体型機構と内界センサの構成により実現できる不整地移動能力を探索することも目的である。

2. 研究の進捗状況

本研究では、都市環境程度の屋外不整地を対象路面とし、搭乗者または積載物が水平を保ちつつ、不整地路面を移動できる移動ロボットのハードウェアを開発した。これは、4つの能動車輪を持った車輪型であり、その他5軸の能動的な軸を持つことで、ステアリング機能や姿勢水平制御機能、簡易的な脚機能をもつものである。

今年度までに、機構の提案およびハードウェアの開発に加えて、ランダムな凹凸地形での移動制御方法を提案した。また、より難しい不整地路面（具体的には車輪半径以上の段差地形）での移動戦略と移動制御手法を理論的に検討し、ODEを用いたシミュレーションと開発機での実験を行い、成果を得ることができた。提案するシンプルな機構を用いての不整地移動制御法の骨格ができつつある。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由) 私大であり研究室スタッフが自分ひとりであるため、多大な教務業務の中で研究時間を確保することは、実際にはなかなか難しい。よって勤務時間を長くして、研究時間を確保し研究を進ませるよう努力しているのが理由である。

4. 今後の研究の推進方策

今年度までに開発した実験機を用いて、段差移動などの不整地移動制御手法に関する研究を引き続き進めていく。具体的には、段差を上る歩容や、段差を下る歩容を実現するための理論検討を仕上げ、また、シミュレーションと実験によりその効果を検証する。本研究は今年度が最終年度であり、国際会議における研究成果の発表含めて、社会への成果の普及にも努めるように心がけつつ、今まで以上に研究に取り組んでいく。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

①中嶋秀朗, “車輪型不整地移動ロボットの提案と実験機の開発”, 千葉工業大学研究報告理工編, no. 56, p. 15-22 (2009)

[学会発表] (計6件)

①斎藤武, 角田史記, 石塚哲夫, 中嶋秀朗, “鉄道業務に対するロボット技術の適用に関する研究 -駅構内における車いす移動支援ロボットの開発を中心として-”, 第46回鉄道サイバネ・シンポジウム論文集, 論文番号901, 日本鉄道サイバネティクス協議会, 2009年11月13日, メルパルク大阪 (大阪府)

②Shuro Nakajima, ” Concept of a Novel Four-wheel-type Mobile Robot for Rough Terrain, RT-Mover”, Proceedings of the International Conference on Intelligent Robots and Systems, pp. 3257-3264, October. 13 .2009, St. Louis(U. S. A)

③橋本直樹, 中嶋秀朗, “次世代マルチロボット制御システム「交通ロボティクス」の提案”, 第27回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 1F2-03, 2009年9月15日, 横浜国立大学 (神奈川県).

④ Shuro Nakajima, “Development of Four-wheel-type Mobile Robot for Rough Terrain and Verification of Its Fundamental Capability of Moving on Rough Terrain”, Proceedings of the International Conference on Robotics and Biomimetics, pp. 1968-1973, February. 25 .2009, Thailand(Bangkok)

⑤中嶋秀朗, “4 車輪型不整地移動ロボット RT-Moverの機構の検討”, 第26回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 3E1-07, 2008年9月8日, 神戸大学 (兵庫県)

⑥中嶋秀朗, “車輪型不整地移動ロボットの開発 (第1報)”, 第26回技術士CPD・技術士業績・研究発表年次大会論文集, p. 45-48, 2008年6月21日, 日本技術士会 (東京都)

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計1件)

名称: 車

発明者: 中嶋秀朗

権利者: 千葉工業大学

種類: 特許

番号: 特開 2009-173133

出願年月日: 2008年1月23日

国内外の別: 国内

○取得状況 (計0件)

[その他]

ホームページ

<http://www.nakajima-lab.it-chiba.ac.jp/>